

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-355652

(P2002-355652A)

(43) 公開日 平成14年12月10日 (2002.12.10)

|                           |      |           |            |
|---------------------------|------|-----------|------------|
| (51) Int.Cl.              | 識別記号 | FI        | チェック* (参考) |
| B09B 3/00                 | ZAB  | C05F 9/00 | 4D004      |
| C05F 9/00                 |      | 17/00     | 4H061      |
| 17/00                     |      | 17/02     |            |
| 17/02                     |      | B09B 3/00 | ZABA       |
| 審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全10頁) |      |           |            |

(21) 出願番号 特願2001-166166(P2001-166166)

(22) 出願日 平成13年6月1日 (2001.6.1)

(71) 出願人 000006297

村田機械株式会社

京都府京都市南区吉祥院南落合町3番地

(72) 発明者 松葉 克己

愛知県犬山市大字横爪字中島2番地 村田

機械株式会社犬山工場内

(74) 代理人 100086830

弁理士 植入 明 (外1名)

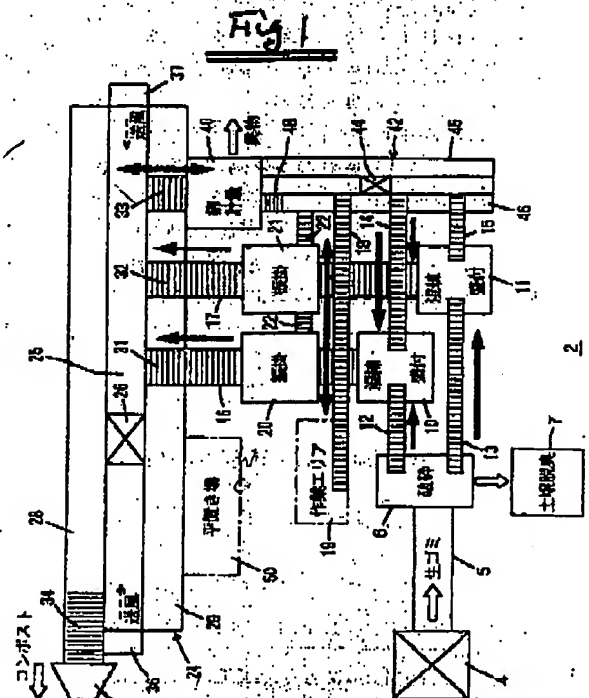
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機廃棄物処理システム

(57) 【要約】

【構成】 有機廃棄物に処理母材を混練して自動倉庫で熟成して、微生物により有機廃棄物を消化させ、熟成した有機廃棄物を処理母材として次の有機廃棄物の処理に利用する。

【効果】 有機廃棄物を閉鎖的なシステムで、悪臭の発生を抑制しながら処理できる。



(2)

特開2002-355652

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 微生物を含有する処理母材を有機廃棄物と混練するための混練手段と、該混練物を容器に収容して所定期間保管して熟成するための倉庫とを設けて、熟成した混練物を次の有機廃棄物との混練用の処理母材として前記混練手段へ供給するようにした有機廃棄物処理方法であって、前記倉庫で保管中の容器の混練物の温度を測定するための測温手段を設けたことを特徴とする、有機廃棄物処理システム。

【請求項2】 前記測温手段を前記容器に設けたことを特徴とする、請求項1の有機廃棄物処理システム。

【請求項3】 前記測温手段を前記倉庫内の容器の搬送手段に設けたことを特徴とする、請求項1の有機廃棄物処理システム。

【請求項4】 測温手段で求めた温度の履歴を容器毎に作成して、熟成状況を判別するための手段を設けたことを特徴とする、請求項1～3のいずれかの有機廃棄物処理システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の利用分野】 この発明は生ゴミ等の有機廃棄物の処理システムに関し、特に有機廃棄物を微生物により消化させて、無臭無害化するようにした処理システムに関する。

## 【0002】

【従来技術】 生ゴミ等の有機廃棄物を微生物で処理して、堆肥を生産するシステムが知られている。このようなシステムでは、微生物による生ゴミの発酵に長時間が必要なため広い場所を必要とする、発酵時の臭気により立地が制限される等の問題がある。

【0003】 この点に関し出願人は、微生物を含有する処理母材を有機廃棄物と混練するための混練手段と、該混練物を所定期間保管して熟成するための倉庫とを設けて、熟成した混練物を次の有機廃棄物との混練用の処理母材として前記混練手段へ供給するようにした有機廃棄物処理システムを出願した（特願2001-18547号）。

## 【0004】

【発明の課題】 この発明の基本的課題は、有機廃棄物を比較的狭いスペースで効率的に処理でき、2次廃棄物の発生が少なく、かつ有機廃棄物の熟成状況を容易に管理できるシステムを提供することにある（請求項1～4）。

## 【0005】

【発明の構成】 この発明は、微生物を含有する処理母材を有機廃棄物と混練するための混練手段と、該混練物を容器に収容して所定期間保管して熟成するための倉庫とを設けて、熟成した混練物を次の有機廃棄物との混練用の処理母材として前記混練手段へ供給するようにした有

機廃棄物処理システムであって、前記倉庫で保管中の容器の混練物の温度を測定するための測温手段を設けたことを特徴とする（請求項1）。

【0006】 倉庫は実施例で用いた自動倉庫の他に、フォークリフトなどで容器を搬出入するラック倉庫などでも良い。容器は実施例で用いたパレットが好ましいが、バケットなどでも良い。また測温手段は、熱電対やサーミスタ、白金などの測温抵抗体、赤外線センサなどとし、好ましくは容器の混練物の温度を複数の点で測定するようにする。また測温手段の他に含水率センサなどを設けて、混練物の含水率も同時に管理しても良い。

【0007】 好ましくは前記測温手段を前記容器に設け、これは例えば各容器毎に測温手段を設けることであるが、測温手段のない容器と測温手段のある容器とを併用しても良い。

【0008】 また好ましくは、前記測温手段を倉庫内の容器の搬送手段に設ける。倉庫内での容器の搬送手段は、自動倉庫に用いるスタッガークレーンや、フォークリフト、あるいはコンベヤなどであり、この他に倉庫へ入庫させるための搬送手段にも追加して設けても良い。

【0009】 好ましくは、測温手段で求めた温度の履歴を容器毎に作成して、熟成状況を判別するための手段を設ける。

## 【0010】

【発明の作用と効果】 この発明では、微生物を含有する処理母材と有機廃棄物とを混練して、倉庫で保管して熟成する。この間に有機廃棄物は微生物により消化され、熟成した混練物は次の有機廃棄物との混練用の処理母材となる。熟成は倉庫で行えるので、比較的狭いスペースに多量の混練物を保管でき、有機廃棄物は微生物により消化されて次の処理母材となるので、2次廃棄物の発生が少なくなる。なお混練物はパレット上に盛り付けて熟成させることが好ましく、このようにすれば空気の補給を充分にすることにより、切り返しを不要にし、熟成を速め、嫌気性発酵に伴う悪臭を少なくできる。さらにこの発明では、混練物の温度を測定するので、熟成を正確に管理できる（請求項1）。

【0011】 請求項2の発明では、パレットなどの容器に測温手段を設けて、温度を測定できるようにする。請求項3の発明では、搬送手段に測温手段を設けて、搬送手段で容器をピックアップしながら温度を測定するので、測温手段の数を減らすことができる。

【0012】 請求項4の発明では、混練物の温度の履歴を作成し熟成状況を判別するので、熟成を正確に制御できる。

## 【0013】

## 【実施例】

## 【0014】

【システムの概要】 図1～図6に、生ゴミ等の有機廃棄物の処理システムの概要を示す。これらの図において、

(3)

特開2002-355652

3

2は有機廃棄物処理システムで、4はピットで、生ゴミ等の有機廃棄物を、ゴミ収集車や、食品工場、水産加工場、農産物加工場、下水処理場の使用済みの汚泥タンク、製紙工場、等のパイプから投入する。生ゴミの場合は例えば易分解性のプラスチック袋等に詰めてピットに投入し、食品加工屑や水産加工屑などは例えば裸でそのまま投入し、コンベヤ5で破砕機6まで搬送する。破砕機6では、その上部から投入した有機廃棄物、(例えば野菜等の生ゴミ)を一对のローラや一对のギヤ等の破砕手段の隙間等に挟み込んで破砕しながら落下させ、落下した有機廃棄物を適宜のケースに受けて、コンベヤ12、13で次の混練・盛付機10、11へと搬送する。なお有機廃棄物を破砕するとかなりの悪臭が生じるので、破砕機6内の空気を土壌脱臭部7等の脱臭手段へと送気して脱臭することが好ましい。

【0015】混練・盛付機10、11は、破砕された有機廃棄物を処理母材と混練した後、例えば木製のパレット上に例えばほぼ均一な厚さに盛り付ける。使用するパレットは腐敗しにくい樹脂製や鉄製などでもよい。12～18はコンベヤで、コンベヤ12、13は前記の破砕機6から混練・盛付機10、11まで有機廃棄物を収容したケースを搬送し、コンベヤ14、15はケース自動倉庫42から処理母材を収容したケースを混練・盛付機10、11まで搬送する。コンベヤ16、17は処理母材と生ゴミ等の有機廃棄物との混練物を盛り付けたパレットを、振掛機20、21を介してパレット自動倉庫24まで搬送する。コンベヤ18はケース自動倉庫42内のケースを作業エリア19まで搬送し、作業エリア19では処理母材を収容したケースにおが屑を補充する等の作業を行う。

【0016】混練・盛付機10、11で、生ゴミ等の有機廃棄物と処理母材とを所定の割合で混合して、パレット上に混練物を例えばほぼ一定の厚さに盛り付ける。振掛機20、21で、混練物の上面を覆うように、処理母材を混練物のほぼ全面にほぼ均一に振り掛ける。振掛機20、21で処理母材を振り掛けたパレットは、コンベヤ16、17で自動倉庫内のステーション31、32まで搬送される。

【0017】パレット自動倉庫24では、長手方向中央部に設けた走行路25に沿って、パレット搬送用のスタッカークレーン26を走行させ、走行路25の両側に例えば一对のラック28、29を設ける。ラック28、29の棚内に混練物を盛り付けたパレットを載置し、必要に応じて自動倉庫24内の温度や湿度を制御しながら、混練物をパレット上で熟成させる。振掛機20、21から自動倉庫24へパレットを搬送するコンベヤ16、17の先端を自動倉庫24内に配置し、スタッカークレーン26へパレットを移し替えるためのステーション31、32とする。自動倉庫24には他にステーション33があり、ステーション33にはコンベヤを設けて、熟

成済みの混練物を載せたパレットをスタッカークレーン26から受け取り、節・計量機40へパレットを搬出する。ステーション34は、自動倉庫24で熟成させたコンポストをホッパ35から搬出するためのステーションで、コンベヤを備えている。

【0018】36、37は空調機器で、スタッカークレーン26の走行路25を空気通路として、自動倉庫24内を空調する。空調には例えば、空調機器36、37から外気を送風して自動倉庫24内を換気する、あるいは自動倉庫24内の空気を除湿する、自動倉庫24内の空気を温度調整する、等のものがある。自動倉庫24で、パレット上に盛り付けた混練物を熟成させるには、温度や湿度の管理が重要で、温度や湿度を処理母材中の微生物が活動し易い条件に保ち、パレット上の混練物を均一にかつ短時間で熟成させる。なお、空調機器を用いることなく、窓の開閉などによって換気可能とし、温度や湿度に応じてその頻度を変更するようにしても良い。

【0019】節・計量機40は、パレット自動倉庫24から熟成済みの混練物を搬出したパレットを受け取り、混練物をパレットから分離して節に掛け、金属やプラスチック等の異物を分離する。異物を分離した混練物を計量器で、次の有機廃棄物の混練用、振り掛け用、コンポスト生産や廃棄などのその他の用途に、所定量ずつ小分けする。ここでの所定量は、各用途毎の所定量で、用途が変わると所定量も変化する。小分けした混練物を適宜のケースに収容して、ケース自動倉庫42に保管する。44はケース自動倉庫42のスタッカークレーンで、45、46は例えば一对のラックで、48は節・計量機40とケース自動倉庫42とを接続するステーションで、ケースを搬送するためのコンベヤを備えている。

【0020】有機廃棄物処理システム2には、これ以外に駐車場や事務室、資材置き場や、生産したコンポスト等を平置きする平置き場50等を設ける。図1に示した有機廃棄物処理システム2では、レイアウト自体は任意であるが、図1のレイアウトは、パレット自動倉庫24を例えば1基設けた、比較的小規模な有機廃棄物処理システムに適している。

【0021】図2に、混練・盛付機11の構成を示す。以下では説明の便宜上、生ゴミを処理するものとするが、他の有機廃棄物でも同様である。破砕機から、コンベヤ13により、生ゴミ53等を収容した生ゴミケース52が送られてくる。ケース自動倉庫から、コンベヤ15により、処理母材55を収容した処理母材ケース54が送られてくる。生ゴミケース52に対して、投入部60でケース52をチャックして180°反転させる等のことにより、内部の生ゴミ53を落下させる。粉砕・投入部62でも、同様に処理母材ケース54をチャックして180°反転させる等により、処理母材55を落下させる。粉砕・投入部62は、初級等の粉砕にも利用するので、粉砕用のローラやギヤ等を備えている。その他の

5

点では、粉碎・投入部62は投入部60と同様に構成する。

【0022】56はバレットで、木製、鉄製、プラスチック製などとするが、底部を簀の子状とする、あるいは底部にメッシュを設ける、などにより通気性を高めたものが好ましい。57は、バレット56上に盛り付けた混練物で、ほぼ均一な厚さとなるように盛り付けて、熟成が同じ速度で均一に進むようにする。

【0023】生ゴミ53と処理母材55は、混練部64内に投入され、混練部64には例えば3個のスクリーコンベヤ65等を設ける。混練時にはスクリーコンベヤ65で、図2の右側へ生ゴミや処理母材を搬送し、搬送された生ゴミや処理母材は崩落面66まで運ばれて崩れ、この間に混練される。盛付時には、スクリーコンベヤ65を逆方向に回転させて、図2の左側へ混練物を搬送する。搬送された混練物は、混練部64の図2での左側の底部に設けた孔70から落下し、混練物の落下と同期してバレット56を図2の右から左へとコンベヤ17で搬送すると、バレット56上に均一な厚さに混練物を盛り付けることができる。ここでは孔70の配列方向をバレット56の短辺方向、コンベヤ17の搬送方向をバレット56の長辺方向としたが、これらの逆でも良く、孔70の配列方向とコンベヤ17の搬送方向とが直交していればよい。

【0024】68はノズルで、生ゴミの分解を繰り返すうちに、処理母材中の微生物が変質してくるので、処理母材に用いたのと同種の微生物の水溶液を混練時に補給して、微生物の変質を防止すること等に用いる。またバレット56上に盛り付けた混練物57は、水分含有量がほぼ一定であることが好ましく、冬季等の乾燥期にはノズル68から補水してもよい。含水率の制御は大まかで良く、例えば生ゴミの含水率は夏期に95%程度、冬季に70%程度で、混練盛り付け後や振り掛け後に60～65%程度が好ましい。また熟成後の含水率は例えば54%程度である。そこで特に水分計などを用いずに、作業者の判断で補水すれば良い。また逆に含水率が高すぎる場合は、脱水や乾燥などの処理を施しても良い。

【0025】実施例には2台の混練・盛付機10、11を設け、これらの構成は基本的に同じとする。混練・盛付機10でもコンポストの生産を行う場合、どちらの混練・盛付機10、11にも、粉碎・投入部62を設ける。混練・盛付機10ではコンポスト生産を行わない場合、混練・盛付機10には、粉碎機能なしの投入部60を一对設けても良い。なお混練と盛付とを同じ装置で行うための機構は、図2のスクリーコンベヤ65には限らない。例えば、ミキサー内にスクリーや羽を設けて回転させて混練すると共に、ミキサーの底部に開閉自在の孔を設けて、混練時には孔を開いて混練物を閉じ込め、盛付時には孔を開いて混練物が孔から出て盛り付け

(4)

特開2002-355652

6

【0026】図3に振掛機20の構成を示し、他の振掛機21も同じ構成である。コンベヤ16で、混練・盛付機10からバレット自動倉庫24へとバレット56を搬送し、72は処理母材を投入するためのホッパで、その出口には首振り運動をする首振りコンベヤ73が設けられ、ホッパ72から投入された処理母材はコンベヤ73により図3の右側に運ばれ、先端の投下孔74から混練物57上にほぼ均一に振り掛けられる。コンベヤ73が首振り運動するので、処理母材は混練物57の全面をほぼ均一な厚さで被覆するように振り掛けられ、振り掛ける厚さは混練物57の厚さ（例えば4.0cm厚程度）の例えば1/10程度とする。そしてコンベヤ16によりバレット56が図3の左側へ搬送される間に、混練物57上にはほぼ均一に処理母材が振り掛けられる。

【0027】図4に篩・計量機40の構成を示すと、ステーション33からコンベヤにより、熟成した混練物57を載せたバレット56が、バレット自動倉庫から搬出されてくる。このバレット56は、反転投入機80内でチャックされて、例えば180°反転し、これによって混練物57はホッパ82内に落下する。ホッパ82の出口側には振動篩等の篩84を設けて、篩のメッシュを通過できない金属片やプラスチック片等を除いて、ダクト89から異物容器90へと排出し、分離した異物の重量を測定する。篩84を通過した混練物はホッパ86から計量器88に入り、次の混練用、次の振掛用、コンポスト生産用等の単位に小分けされ、処理母材ケース54に小分けされ、ステーション48のコンベヤによりケース自動倉庫42に入庫して、保管される。なお混練用、振掛用、コンポスト生産用は、処理母材の量がそれぞれ異なり、計量器88で各々の用途に応じた量を計量して小分けする。

【0028】図5に実施例での有機廃棄物の処理工程を示す。ピットから投入された生ゴミ等の有機廃棄物は破砕機で破砕され、生じた悪臭は土壤脱臭部等で処理される。破砕された有機廃棄物は混練・盛付機へ搬送され、ケース自動倉庫からは混練用の分量に計量された処理母材がコンベヤを通して搬送され、破砕済みの有機廃棄物と混練される。この時、微生物の変質を補うために、必要に応じて微生物溶液からなる活性液が添加され、乾燥期には補水する。

【0029】混練・盛付機では、1台の混練装置を用いてスクリーコンベヤの回転方向を反転させることにより、最初に混練を行い、次にバレットへの盛付を行う。そしてバレットをコンベヤで搬送しながら混練・盛付機で盛り付けると、ほぼ均一な厚さに自動的に盛り付けることができる。混練物を盛り付けたバレットはコンベヤで振掛機の下部を通過し、その表面にはほぼ均一に処理母材を振り掛ける。振掛に用いる処理母材も、ケース単位でケース自動倉庫に保管され、振掛機へとコンベヤで搬

7

【0030】処理母材を振り掛けたパレットは、コンベヤによりパレット自動倉庫へ入庫され、自動的にラック内の所定の棚に載置されて保管される。具体的な例を示すと、パレット1枚当たりの有機廃棄物の量は例えば150kg程度で、含水率は冬季には70%程度、夏期には95%程度である。混練機で添加する処理母材は、熟成済みの混練物が主体で、例えばその体積は1000リットル程度である。処理母材が不足する場合は、おが屑や稲藁、麦藁、初穀、パーク（木材の皮）などで増量しても良い。また有機廃棄物と処理母材との混練の割合は、有機廃棄物1Kg当たり、処理母材が3～20リットル程度が好ましい。混練物の含水率は約60～65%程度で、冬季には補水して、この程度の含水率になるようにする。盛り付け済みのパレットでの混練物の厚さは例えば40cmで、通気性を確保して、均一な発酵を切り返しなしに行うため、厚さは10cm～80cm程度が好ましく、特に好ましくは20～60cm程度とする。

【0031】処理母材中のおが屑は、混練物の通気性を高め、微生物等を保持し、生じた悪臭や腐敗液等を吸収する。処理母材と有機廃棄物との混練物は、微生物で栄養分を消化されて無臭無害化し、実際には処理母材を振り掛けた後はほとんど臭わない。

【0032】さらに振掛機では例えば100リットル程度の処理母材を混練物の表面に振り掛ける。ここでの処理母材は熟成済みの混練物そのものであるが、量が不足する場合はおが屑等を加え、微生物が老化あるいは変質すると、微生物の水溶液などを加えても良い。パレット自動倉庫では、空調装置36、37により換気と除湿と温度調整とが行われており、混練物が微生物によって消化される際の発酵熱で、自動倉庫内の気温は外気温よりもやや高く、換気量を制御することにより、ほぼ一定温度に空調されると共に、混練物からの無発による湿度増を防止する。

【0033】パレット自動倉庫内で、混練物は約2週間程度熟成され、処理母材中の微生物により生ゴミ等の有機廃棄物が消化され、好気性発酵なので悪臭の発生量は少ない。この間の最初の1週間に混練物は70℃程度まで昇温し、高温菌が活動して、蛋白質や糖類、セルロースなどが分解され、次の1週間で温度が室温付近まで低下してリグニンなどの分解の遅い成分が分解される。この発酵は、パレット上の好気性発酵で、おが屑などにより通気性を高めていることにより、アンモニアや硫化水素等の発生は僅かである。また微量に生じたアンモニア等の悪臭は、混練物の表面に振り掛けられた処理母材で吸着され、分解される。さらに処理母材を振り掛けることにより、混練物の上面からの熟成を促進し、全体として混練物の熟成を速める。またパレットの主要部を木製とする、あるいはパレットの底部を簀の子状とする、または底部にメッシュを設けると、混練物は上下から通気

(5)

特開2002-355652

8

で、バケット等に盛り付ける場合と異なり、側面方向からの通気性も得ることができる。そしてパレットとパレット間の上下の隙間や、スタッガーグレーンの走行路から通気して、混練物へ空気を供給する。これらのため、均一にかつ短時間で多量の生ゴミの熟成を終えることができる。

【0034】混練物は、処理母材を振り掛けた後はほとんど臭わない。熟成した混練物はパレット当たり1100リットル程度で体積はほとんど変化せず、含水率は54%程度であり、混練振り掛け時の含水率60～65%よりもやや乾燥している。病原菌や植物の種子などは、発酵初期に70℃程度まで昇温した際に死滅しており、無害である。熟成した混練物は無臭無害で、分解可能な有機物はほとんどない。熟成済みの混練物を篩・計量機で篩に掛けて異物を除去し、篩を通過した混練物を回転計量器などの計量器で計量し、次の混練用、振掛用に所定量ずつ計量して、ケース自動倉庫で保管する。この所定量は、次の混練用が例えば1000リットル、振り掛け用が1000リットルで、消化が進みすぎて合計量が1100リットルに達しない場合は、おが屑等を補充して合計量を1100リットルにする。

【0035】コンポスト生産などの他の用途のため、熟成した混練物を抽出する場合、抽出量とほぼ同量のおが屑等の繊維分を加えて、混練用と振り掛け用とで、合計量を1100リットルにする。そして混練用や振り掛け用などの、有機廃棄物処理システム内での循環利用の割合は、例えば50%以上、好ましくは70%以上とし、特に好ましくは70～90%とする。またコンポスト生産等の他の用途が無い場合は、100%を混練用や振り掛け用として循環利用する。混練用に計量した処理母材は、混練前に必要に応じておが屑等の繊維分を補充し、ケース自動倉庫に再入庫する。そしてケースをコンベヤで混練・盛付機まで搬出して、生ゴミと混練して、次の生ゴミの処理に用いる。

【0036】図6にコンポスト生産の工程を示すと、コンポスト（堆肥）の需要は季節によって著しく変動するので、コンポストの生産量も季節変動する。そこでコンポスト生産が必要になるまで、熟成した混練物のうちで過剰分をコンポスト用に小分けし、ケース自動倉庫に保管する。なおコンポスト生産を比較的長期間行わない場合は、熟成した混練物を全量循環再利用する。コンポスト生産用には、初穀等を加えてこれを混練・盛付機の粉砕・投入部で粉砕し、鶏糞や食用油、米糠等の栄養分を適宜に加えて処理母材と初穀等を混練し、パレット上に盛り付ける。

【0037】初穀を粉砕する際にはかなりの埃が発生し、しかも粉砕済みの初穀は飛びやすく保管性に劣るので、混練・盛付機で投入と同時に粉砕する。また小規模な有機廃棄物処理システム2なので、混練・盛付には生ゴミにもコンポスト化にも同じ装置を用いる。そして初



9

般と混練し栄養分を加えた処理母材を、同様のパレットを用いて自動倉庫に収容し、1週間程度熟成し、熟成したコンポストはホッパから排出して平置き場等に保管し、出荷する。

【0038】実施例では投入した有機廃棄物を有機廃棄物処理システム2内で無臭無害化し、廃棄物となるのは金属やプラスチック等の異物程度である。これ以外にコンポストが生じるが、これは廃棄物ではなく有効利用できる。このように実施例では有機廃棄物をほぼ閉鎖的に処理でき、また悪臭の発生が少なく、熟成を立体的な自動倉庫内で効率的に制御しながら行うことができ、多量の有機廃棄物を短時間で均一に処理できる。

【0039】実施例は生ゴミの処理を中心に説明したが、水産廃棄物、食品加工廃棄物、畜産廃棄物、林業廃棄物、屎尿や、活性汚泥やヘドロなどの有機汚泥、飲料廃棄物や落ち葉、剪定廃棄物、製材工場の廃棄物、製紙工場の廃棄物などでも同様である。実施例では、好気性発酵を用いるので悪臭の発生が少なく、処理母材を振り掛けるのでハエや虫が寄りつかず、2週間程度で短期間に有機廃棄物を分解できる。またCO<sub>2</sub>の発生やダイオキシンの発生などの環境への負担が少なく、設備費が僅かで、焼却、脱硝、脱硫、脱塩などの処理も不要なため、運営コストも低い。熟成済みの混練物は処理システム内で再使用でき、2次廃棄物は僅かで、2次廃棄物は無害無臭でコンポストなどに用いることができる。

#### 【0040】

【温度管理】混練物の温度管理について、図7～図12により説明する。図7、図8はパレット56に温度センサ100を設けて、混練物57の温度を測定するようにした例である。温度センサ100は例えばパレット56に複数個設け、図7のように混練物57を盛り付ける位置の中央部と周辺部とに配置する。104は感温部で、例えば熱電対やサーミスタあるいはプラチナ等の測温抵抗体等を用い、混練物の温度を測定できるものであればよい。106は含水率センサで、ここでは温度センサ100の側面に設けた一対の電極間のキャパシタンスやリアクタンス等を測定し、測定は直流でも高周波でもよい。この含水率センサ106は、混練物の含水量が高く、処理母材や粉碎した有機廃棄物の粒子間に連続相の水がある場合と、含水率が低く、粒子と粒子との隙間に水が孤立して存在している場合とでは、誘電率やリアクタンスが変化することを用いる。含水率の測定にはこれ以外に、湿度センサ等を用いてもよい。なお含水率センサ106は必ずしも必要なものではなく、108はコードで、通信端末102へ温度センサ100の信号を伝達する。そして通信端末102は、例えば自動倉庫のスタッカークレーンが通過した際に、スタッカークレーンに対して3点での混練物の温度と含水率とを報告する。温度センサ100はパレット56年に設けることが好ましいが、一部のパレットについては設けなくても良く、ま

(6)

特開2000-235565.2

10

たパレットではなく、ラックの棚に設けても良い。

【0041】図9、図10に、自動倉庫のスタッカークレーン26の昇降台112に赤外線カメラ114を設けて、温度センサとした例を示す。赤外線カメラ114は、図10に示すように、混練物57の全体の赤外線画像を撮影できるように配置し、例えば魚眼レンズ等を取り付け、パレット56よりもやや高い位置に保たれるように昇降台112に取り付けられよい。なお110はマストで、昇降台112を昇降させる。混練部57の温度は室温付近から70℃程度までの間を変化するので、赤外線カメラ114で容易に測定でき、赤外線カメラ114には例えばCCD型の赤外線カメラ等を用い、混練物57表面の温度とその分布とを測定する。

10

20

30

【0042】昇降台112には、赤外線カメラ114に代えて、図7、図8に示した接触型の温度センサ100を設けて、混練物57に例えば上から3点等で突き刺すようにして、温度と含水率等を測定してもよい。また含水率はパレット56の重さでも測定できるので、昇降台112にロードセル等を設けて、棚から搬入したパレット56の重さを測定してもよい。さらに含水率は、混練物の粘度でも測定できる。混練物を円錐状などに盛り上げると、含水率が高い場合は振動を加えても円錐はなかなか崩れない。これに対して乾燥した混練物では、振動を加えると簡単に円錐が崩れる。そこで昇降台112に設けた図示しないハンドで、混練物を所定量ピックアップし、図示しない皿等の上に円錐状等に載置する。次いで皿に振動を加えた際に、載置した混練物の山が崩れるまでの時間等から含水率を測定できる。また同様に、図示しないハンドで所定容積の混練物をピックアップし、その重量を測定しても含水率を測定できる。

【0043】混練物の熟成度を評価するには、他に混練物の色調、臭いなどを用いることができる。熟成が進むと混練物の色調は黒ずんだ堆肥色が強まり、臭いは当初のアンモニア系の臭いから、堆肥臭へと変化する。そこでスタッカークレーンに、追加的に色調センサや臭いセンサなどを設けてもよい。

【0044】スタッカークレーン26による温度の測定は、例えば毎日1回行い、測定結果はパレット56毎に記録していく。混練物の温度を自動倉庫への入庫前に、あるいは入庫時に測定しておく、熟成の立ち上がりの管理の上で便利である。図11はこのような変形例を示し、120は処理母材と有機廃棄物とを混練するための混練部で、122はスクリーコンベヤ、124はコンベヤ駆動部である。また126はパレット56へ混練物を落下させるための排出孔である。混練部120内に前記の温度センサ100を設け、混練部120の底面等にヒータ128を設けて、ヒータ制御部130で制御する。この場合、温度センサ100で混練物の温度を求めて、ヒータ制御部130からヒータ128を制御し、混練物を30～40℃程度の所定温度へと加熱する。この

50

(7)

特開 2002-355652

11

12

ようにすると、冬季等に混練物の初期温度が低いため熟成の立ち上がりが遅れることを防止でき、かつ自動倉庫への入庫時の混練物の温度を管理できる。

【0045】図には示さないが、自動倉庫への入庫前の混練物の温度は、前記の振掛機の付近や入庫用のコンベヤの付近等で測定しても良い。また自動倉庫から篩・計量用に出庫したパレットに対して、出庫用のコンベヤの付近や篩・計量機の付近等で混練物の温度を測定しても良い。

【0046】図12に実施例での温度管理のアルゴリズムを示す。混練物の温度はパレット毎に温度履歴として記憶し、例えば毎日1回混練物の温度を図7に示したように複数の点で測定し、記憶する。記憶した温度の履歴を対比用の履歴と比較する。対比用の履歴としては、同じ処理母材で前回有機廃棄物を処理した際の温度履歴、あるいは同じ処理母材での以前の処理での温度履歴の平均値等を用いればよい。対比用の温度履歴との比較により、発酵（熟成）が正常に進行しているか否かをチェックできる。そして熟成に異常がある場合、即ち混練物の温度が低すぎる、混練物の温度分布が大きすぎる、等の場合は、例えば混練部120までパレットを戻して再混練する、あるいは乾燥する等の処理を行う。熟成が正常な場合、温度履歴のパターンから熟成の進行具合を判別でき、熟成が完了していると判断されたならば、パレットを乾燥・通風用のエリア等にスタッカークレーンで移して乾燥させ、前記の篩・計量機へと搬出する。ここで乾燥を施すのは、含水率を下げて、次の有機廃棄物と混練した際に適正な含水率（60～65%）になるようにすることと、混練物中の微生物の活動を抑えて、次の栄養となる有機廃棄物を混練するまでの間に、微生物がエネルギーを消費しないようにするためである。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施例の有機廃棄物処理システムのレイアウトを示す平面図

【図2】 実施例で用いた混練・盛付機を示す平面図

【図3】 実施例で用いた振掛機を示す平面図

【図4】 実施例で用いた篩・計量機を示す側面図

【図5】 実施例での、生ゴミの循環消滅サイクルを示す工程図

【図6】 実施例での、コンポスト製造工程を示す工程図

【図7】 実施例での、パレットへの温度センサの配置を示す平面図

【図8】 実施例での、パレットに設置した温度センサを示す断面図

【図9】 実施例でスタッカークレーンに設けた温度センサを示す平面図

【図10】 実施例でスタッカークレーンに設けた温度センサを示す正面図

【図11】 実施例で混練部に設けた温度センサとレー

タとを示す平面図

【図12】 実施例での温度管理アルゴリズムを示すフローチャート

【符号の説明】

|        |             |
|--------|-------------|
| 2      | 有機廃棄物処理システム |
| 4      | ビット         |
| 5      | コンベヤ        |
| 6      | 破砕機         |
| 7      | 土壌脱臭部       |
| 10, 11 | 混練・盛付機      |
| 12～18  | コンベヤ        |
| 19     | 作業エリア       |
| 20, 21 | 振掛機         |
| 22     | コンベヤ        |
| 24     | パレット自動倉庫    |
| 25     | 走行路         |
| 26     | スタッカークレーン   |
| 28, 29 | ラック         |
| 31～34  | ステーション      |
| 35     | ホッパ         |
| 36, 37 | 空調機器        |
| 40     | 篩・計量機       |
| 42     | ケース自動倉庫     |
| 44     | スタッカークレーン   |
| 45, 46 | ラック         |
| 48     | ステーション      |
| 50     | 平置き場        |
| 52     | 生ゴミケース      |
| 53     | 生ゴミ         |
| 54     | 処理母材ケース     |
| 55     | 処理母材        |
| 56     | パレット        |
| 57     | 混練物         |
| 60     | 投入部         |
| 62     | 粉碎投入部       |
| 64     | 混練部         |
| 65     | スクリューコンベヤ   |
| 66     | 崩落面         |
| 68     | ノズル         |
| 70     | 孔           |
| 72     | ホッパ         |
| 73     | 首振りコンベヤ     |
| 74     | 投下孔         |
| 80     | 反転投入機       |
| 82     | ホッパ         |
| 84     | 篩           |
| 86     | ホッパ         |
| 88     | 計量器         |
| 89     | ダクト         |
| 90     | 基盤装置        |

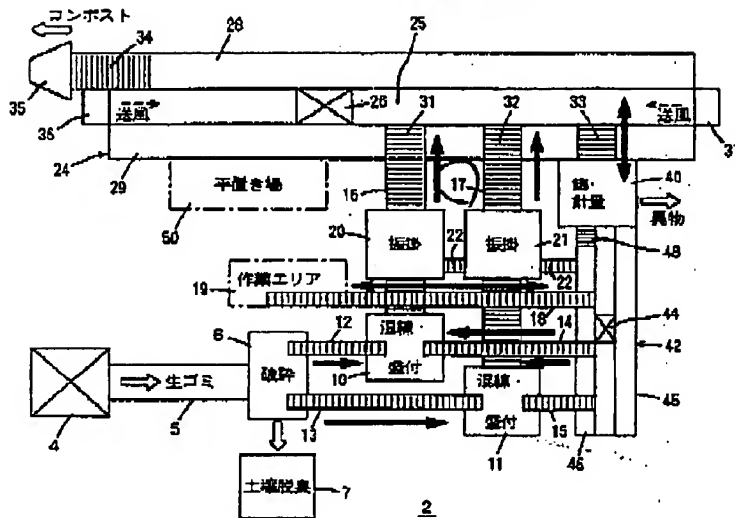
(8)

特開2002-355652

13  
100 温度センサ  
102 通信端末  
104 感温部  
106 含水率センサ  
108 コード  
110 マスト  
112 昇降台

114 赤外線カメラ  
120 混練部  
122 スクリューコンベヤ  
124 コンベヤ駆動部  
126 排出孔  
128 ヒータ  
130 ヒータ制御部

Fig 1



【図3】

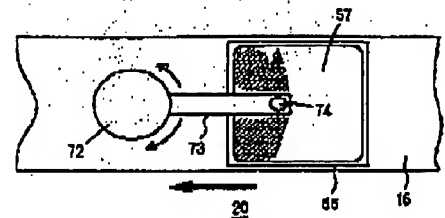


Fig 8

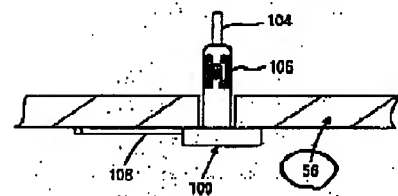
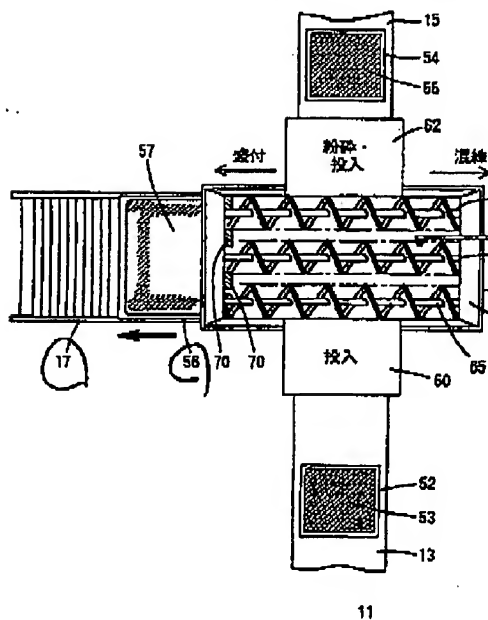
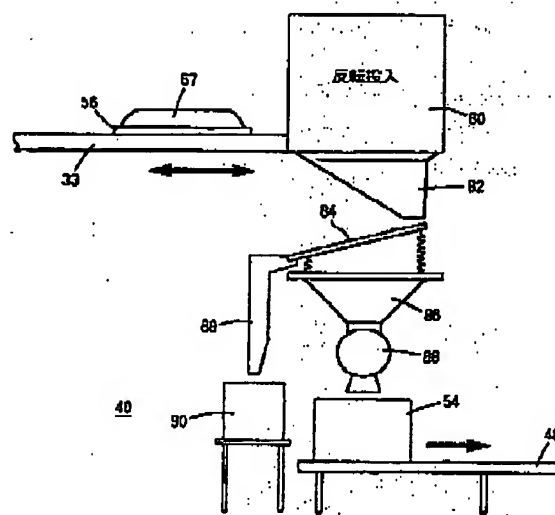


Fig 2



【図4】

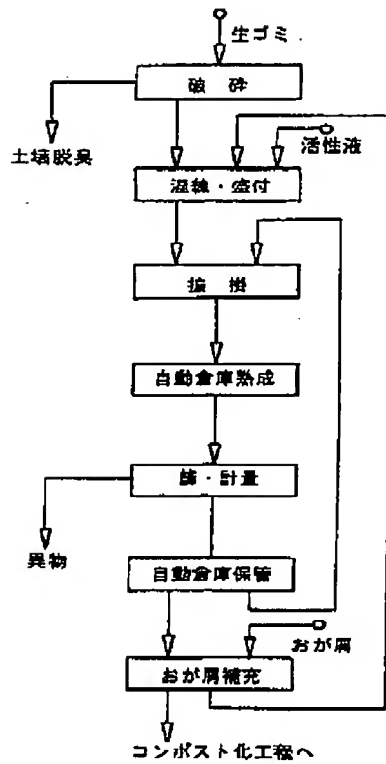




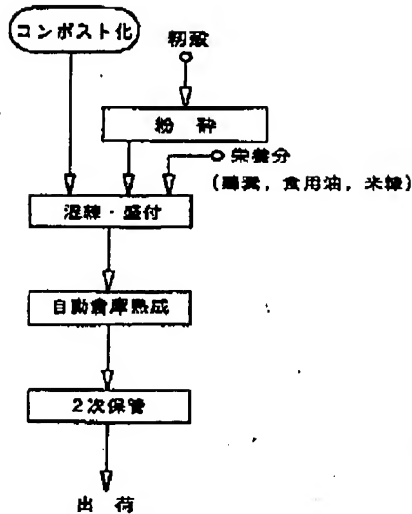
(9)

特開2002-355652

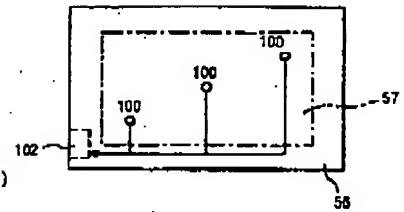
【図5】



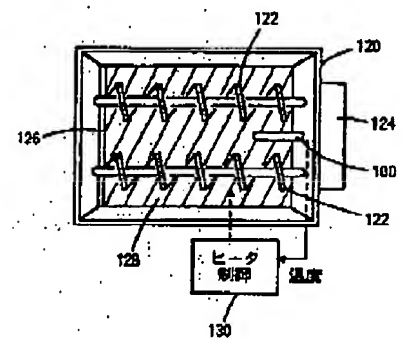
【図6】



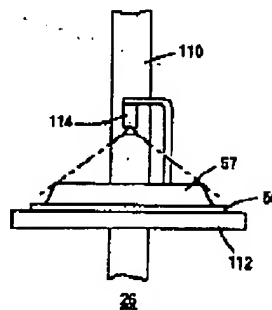
【図7】



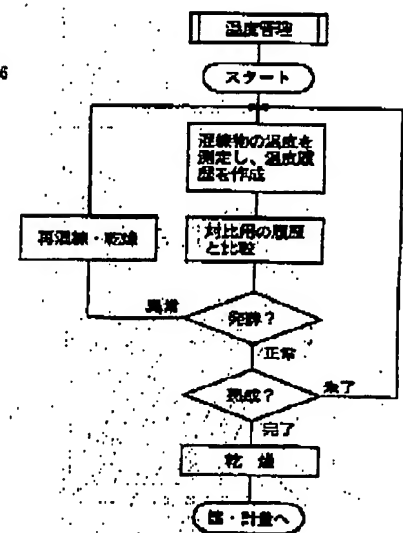
【図11】



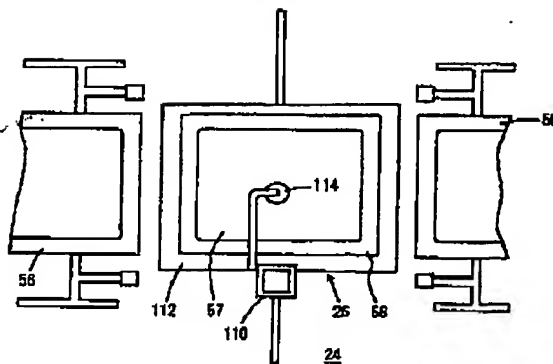
【図10】



【図12】



【図9】



(10)

特開2002-355652

フロントページの続き

Fターム(参考) 4D004 AA02 AA03 AA04 AC04 BA04  
CA04 CA08 CA12 CA15 CA19  
CA48 CB05 CB13 CB28 CB45  
CC08 DA01 DA02 DA06 DA08  
DA09  
4H061 AA02 AA03 AA10 CC47 CC55  
EE66 FF06 GG42 GG48